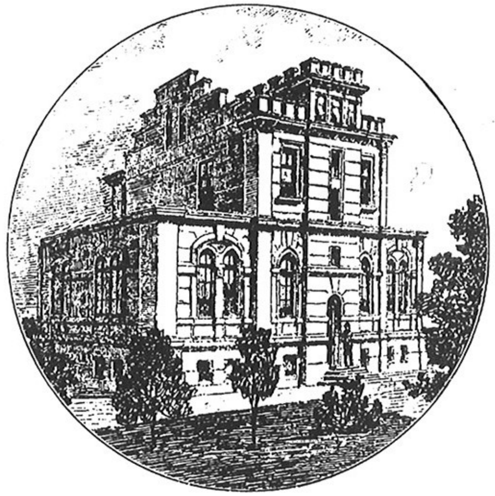
ПОГОДЕ И НЕПОГОДЕ

150 ГОДИНА СРПСКЕ МЕТЕОРОЛОГИЈЕ



Београд, април 1998

Изложба
ПОГОДЕ И НЕПОГОДЕ
150 година српске
метеорологије
22. април - 22. мај 1998
Галерија науке и технике САНУ

Изложбу приређују
Галерија науке и технике САНУ
Музеј науке и технике САНУ
Републички хидрометеоролошки
завод Србије

Аутори изложбе
Слободан Хаџивуковић
Адела Магдић

Аутор поставке
Теодора Недељковић

Координатори
Александар Петровић
Владимир Димитријевић

Аутор инсталација
Аница Вучетић

Аутор фотографија
Влада Поповић

*Аутор фотографија
небеских предела*
Борис Иванчевић

Рестауратор
Јован Божиновић

Лектор
Лепосава Жунић

Сарадници на поставци
Art studio Pro line,
Зоран Кулуџија, Павле Живановић,
Радоје Недељковић

Техничка реализација
Братислав Стојиљковић, Зора
Атанацковић, Милан Јазић,
Радован Колаковић, Предраг
Стојиљковић

Публикацију издају
Музеј науке и технике САНУ
Републички хидрометеоролошки
завод Србије
Завод за уџбенике и наставна
средства

За издаваче
Александар Деспић
Никола Дутина
Добросав Бјелетић

Аутори текста
Федор Месингер
Љерка Опра
Александар Петровић

Уредник
Александар Петровић

Рецензенти
Федор Месингер
Никола Пантић

Редактор
Мирјана Илић

Лектор
Видојко Јовић

Лектор енглеског текста
Тамара Родвел - Јовановић

Коректор
Вера Бајић

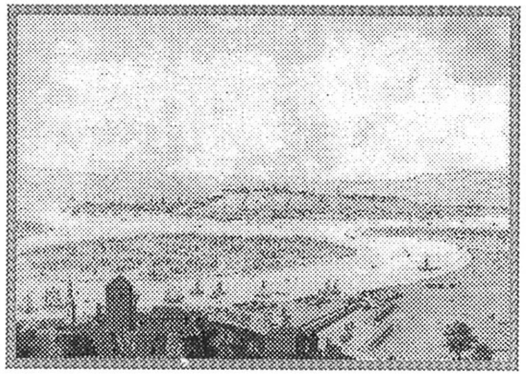
Штампа
Нови Дани



ДОБРОТОВОРИ МУЗЕЈА НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
Завод за уџбенике и наставна средства
Индустрија боја и лакова - Дуга
Соко - Штарк

ОСМАТРАЊА, МЕРЕЊА И НАУКА: 150 ГОДИНА СРПСКЕ МЕТЕОРОЛОГИЈЕ

"Има много дарова који су јединствени код човека; али у средишту свих њих, корен из кога све знање проистиче, јесте способност да на основу онога што видимо правимо закључке о ономе што не видимо..., да препознамо себе у прошлости на степеницама пута у садашњост."
Јаков Броновски, "Успон човека"





Од многих области науке, метеорологија и астрономија су биле прве које су изазвале помну пажњу човека. У астрономији, већ у освит писане историје, једноставна осматрања и првобитна мерења довела су до огромних успеха. Вавилонски астрономи знали су да ће се потпуно помрачење Сунца на неком месту поновити за 18 година и 11 дана. На основу одстојања између Атине и Александрије, и висине одабране звезде на та два места, Аристотел је израчунао обим Земље. Добио је број који није много различит од данас познатог.

Напредак у метеорологији је био тежи: првобитна мерења нису могла дати поуздане резултате. Да би испунио своју велику жељу да објасни скоро све временске појаве које се дају видети, Аристотел је често прибегавао нагађању. Његов ауторитет је био толико велик да су преко 2000 година његова објашњења - за данашња мерила често чудна - прихватана углавном без поговора. Али без обзира на објашњења, сама потреба да се забележи оно што се догађа са временом и људима је многима била очигледна. У нашем делу света, најранији записи о времену потичу од калуђера средњевековних манастира, у којима је тињало светло током вековног мрака. "Нека се зна" или "чујте", каже нам анонимни хроничар бележећи велике промене времена, често тражећи у њима неку скривену промисао. Но, зора метеоролошке науке морала је да сачека развој првих инструмената, претеча оних које данас

видимо око себе. Морао је да се и установи - или поново установи - научни метод. Као прво од начела постављених људима од науке, Декарт је 1637. захтевао да "никада не треба прихватити ништа као тачно све док човек са сигурношћу не зна да је то заиста тако".

Метеоролошка наука данашњег доба почела је Блез Паскаловим мерењем опадања притиска са висином, које се још нејасно уочавало у оно доба. Али уместо да ово историјско мерење лично обави, Паскал је 1648. послао мужа своје сестре, Флорина Периеа да се пење на планину са барометром у руци. Да се није Паскал, као "филозоф природе", снебивао да сам мери ствари? Идеја да су редовна мерења путем мреже станица неопходна да би се разумело време појавила се у осамнаестом веку. Учињен је и



покушај да се она спроведе у дело; али мрежа 57 станица, формирана 1780-тих година, функционисала је само неколико година. Тек током 1850-тих година постало је очигледно да би се време могло прогнозирати ако би се располагало подацима осматрања са мреже станица. Владимир Јакшић не само да је започео мерења у Београду модерним метеоролошким инструментима, већ је био и међу водећим људима свог времена у организовању мреже станица. Он је то остварио изузетним личним прегалаштвом у Србији која се тек формирала. Јакшићева мрежа од 27 станица можда је 1857. била најгушћа на свету. Према Александру Белићу, председнику Српске краљевске академије крајем 1930-тих, Јакшићеве анализе сопствених осматрања, објављиване у Гласнику друштва српске словесности, учиниле су његово име "једним од украса овога Друштва".

Посебна мерења параметара приземног слоја и земљишта која је организовао Милан Недељковић на Београдској опсерваторији поставили су метеорологију Србије у први ред научних напора тог времена. Пожртвовање, енергија, а и лична средства која је Недељковић улагао да оснује, изгради Опсерваторију и да она заузме тако угледно место, превазилазе најсмелије замисли. Описи и анализе Павла Вујевића података о температури приземног слоја ваздуха и земљишта могу се наћи у класичним књигама као што су *Микрометеорологија* (1953) од Сатона, и *Динамичка метеорологија и прогнозирање времена* (1957) од Годскеа, Берзерона, Бјеркнеса и Бундгарда, које су незаобилазан део сваке угледне, а чак и личне метеоролошке библиотеке данас.

Али како стоји са стварањем закључака "на основу онога што видимо... о ономе што не видимо"? Са предвиђањем времена на основу метеоролошких параметара које меримо на свим тим станицама? Тражећи поље које би могао "заорати својим математичким оруђем", свој "велики космички проблем", око 1911. Милутин Миланковић је започео са метеорологијом. Сећајући се касни-

је свог размишљања, Миланковић пише: "Устукнух пред тежином тога задатка. Шаренило Земљиних климата збуни ме, облаци нашег неба наоблачише моје чело, свака киша учини ме покислим, а када би духнуо ветар, а нарочито београдска кошава, запитао бих се: 'Ко би могао похватати у математичке обрасце све ћуди Еолове?' Он закључује: "... све се то дешава у толико компликованој мери да, бар засада, изгледа немогућно подврћи те појаве математичкој анализи у толикој мери да би се могла претсказивати њихова узастопност". Али "... сваки предео Земље има ... своју средњу климу која се ... није осетно променила у току векова. Та средња годишња клима може бити предмет математичког испитивања". Миланковић зато приступа решавању утицаја астрономских фактора на климу Земље, што је довело до тога да његово име данас широм света буде синоним за механизам ледених доба и промену климе.



Организатиори ове изложбе су нам приредили призор који нас преноси у узбудљив део наше прошлости. Можемо се дивити понесеним ентузијастима тог времена, Јакшићу, Недељковићу и многим другима, који су омогућили да се све то догоди у нашем делићу света. Можемо да видимо и садашњост, са низом стандардних и "high-tech" инструмената и мерења. А што се тиче коришћења података о осмотреним појавама да бисмо "претсказали њихову узастопност", можемо осетити задовољство у чињеници да је Миланковићево "бар засада" исправно наговештавало будућност. "Ета модел" за прогнозу времена, чија историја започиње рачунарским програмом написаним у Београду 1973, данас је познат и са успехом се користи не само код нас већ и у бројним местима на свету.

Овом изложбом метеорологија се потврђује не само као наука, већ и као виталан део наше укупне баштине. Вековно, непрекинуто трајање неке делатности на овим просторима изузетно је ретко и драгоцено. Стога је и значајно и симболично што већ пета генерација Јакшићевих на Сењаку наставља да мери и осматра метеоролошке појаве. Покушајте да уживате у разгледању експоната који сведоче о свему овоме, а које су нам са пуно мере, знања и добре воље приказали пожртвовани аутори изложбе. Надам се да ћете моћи да "препознате себе у прошлости на степеницама пута у садашњост", како рече на почетку цитирани мајстор - приповедач *Успона човека*.

Федор Месингер

„*Испитивање физичког стања једне области сачињава најпривлачније занимање. Од умерености или крајности температуре зависи степен*

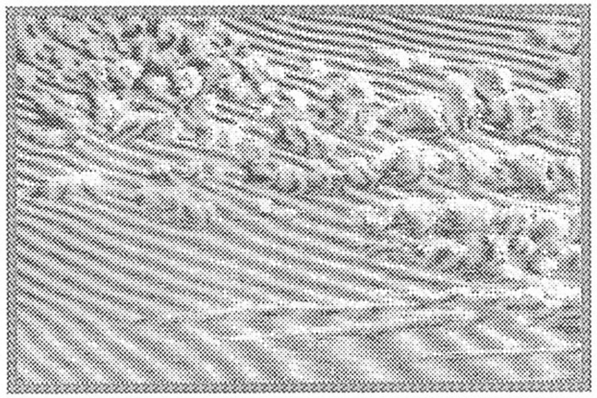


духовног и моралног стања његових становника, њихово веће или мање материјално благостање и политичка моћ или подчињеност."

(Владимир Јакшић)

НА ПЛАВОМ СВОДУ СРЕБРНИ ОБЛАК: МЕТЕОРОЛОЗИ И ЊИХОВО ВРЕМЕ

Како красним колоритом и
тихим хармоничним дахом
дише ова слика, у којој је
румен од цвећа и бистра
роса, и зрак, и мрак, и на
плавом своду сребрни облак!
Чеда Мијатовић





Метеорологија је наука са једном од најдужих и најзначајнијих традиција у српској култури. Она настаје у првој половини прошлог века упоредо са наглим развојем европске метеорологије, покренута цивилизацијским полетом у земљи која се поново рађа. За свих сто педесет година, упркос ратовима и другим препрекама, не прекида се континуитет теоријских и практичних метеоролошких активности у Србији. Осим тога, оне показују стални успон - од раних радова Владимира Јакшића за историјски кратко време метеоролошка мисао досеже светски значајне резултате теоријом климе Милутина Миланковића и нумеричким моделовањем Федора Месингера. Својим континуитетом, снажним успоном, богатством идеја, упечатљивим личним судбинама научника, српска метеорологија у себи носи посебна значења, која превазилазе оквире једне науке и постају важан и животан део опште културне и друштвене историје српског народа. У овом тексту са посвећеном пажњом кратко су побројане најзначајније личности и, колико је то било могуће, наведене њихове врлине и заслуге, које без сумње могу да буду надахнуће не само генерацијама метеоролога.

Владимир Јакшић



У време Кримског рата, 14. новембра 1854, олуја је уништила француски логор на обали Црног мора и нанела штету морнарици. Дан раније невреме је захватило средњу Европу. Да су Французи били обавештени о наиласку невремена, штета би била много мања. То их је навело да организују мрежу од 20 метеоролошких станица, које су свакодневно у Париз слале извештаје. По узору на њих и друге државе су формирале своје мреже. Тако је настала европска метеоролошка мрежа станица.

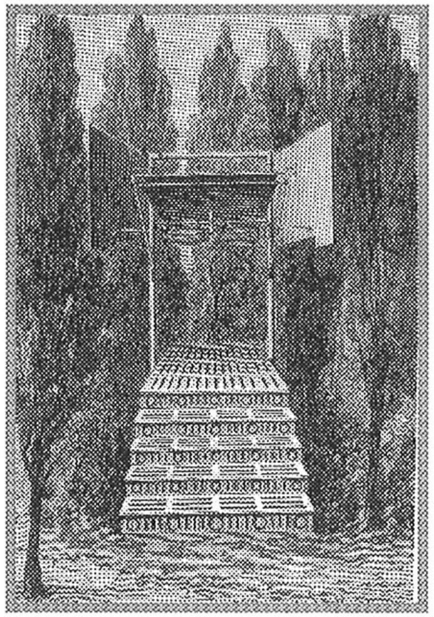
То није остало без одјека у Србији. У пролеће 1855. лицејски професор Владимир Јакшић (1824-1899) о свом трошку је кренуо на студијско путовање по Европи. Предавао је науку о финансијама, статистику и трговачко право. Прва знања из метеорологије стекао је као студент у Аустрији и Немачкој. На бечкој политехници завршио је трговачки курс, а затим је у Тибигену код професора Фалатија студирао финансије и статистику. Из Тибигена одлази у Хајделберг где код професора Рауа студира економију. Рау је сматрао да се национална привреда мора планирати у складу са климатским условима. Под његовим утицајем, по повратку са студија, у пролеће 1847, Јакшић доноси у Србију први метеоролошки инструмент: Сиксов термометар за мерење крајњих температура. На породичном имању на Сењаку у Београду од 1. јануара 1848. је свакодневно мерио температуру ваздуха, осматрао стање неба, појаве на Сунцу, падавине и атмосферске појаве. У децембру 1850. мерењима је додао и дневну количину падавина.

На студијском путовању од пролећа до краја августа 1855. обилази метеоролошке институте у Венецији, Торину, Милану, Фиренци, Паризу, Бриселу, Минхену и Бечу. У Бриселу се састао са Ламбер Адолф Жак Кетелом (једним од оснивача савремене статистике и директором прве белгијске опсерваторије) који се залагао за оснивање међународне метеоролошке организације.

Схватајући значај укључивања Србије у европску мрежу метеоролошких станица, Јакшић је Кетелу обећао да ће направити мрежу са 12 станица. Кетелу, као и другима, показао је седмогодишњи низ београдских метеоролошких података које је лично прикупио на Сењаку. То је било изненађење иако је део података већ био публикован у оквиру *Државописа Србије* у *Гласнику Друштва српске словесности*. Под насловом *Државопис Србије* Јакшић је у *Гласнику* објављивао статистичке податке. У свом првом

метеоролошком извештају написао је да клима има велик утицај на политичку свест народа као и на морал становништва. На основу средњих годишњих температура ваздуха закључио је да *Београд лежи на истој изотерми са Венецијом и Цариградом,* а да је пролеће у њему као у Марсеју, лето мало топлије него у Тоскани, јесен као у Бордоу, а зима између зиме у Бечу и зиме у Гетингену. Приметио је да је Београд топлији од Букурешта иако је нешто северније. *Ова се велика разлика отуда појављује, што је Букурешт без икаквог заклона источној хладноћи (...) а напротив Београд је огранцима Карпата и густим шумама заклоњен.*

Сматрајући да је оснивање метеоролошке мреже станица значајније и од отварања школа, у Бечу је лета 1855. наручио инструменте за 20 станица. Планирао је по једну станицу на 40 квадратних миља, док је у Аустрији једна долазила на 100. Такву одлуку је донео уз уверење да има подршку учених људи и власти у Србији. У време његовог одсуства на Сењаку га је замењивао учени пријатељ, Вук Маринковић. Октобра 1855. Јакшић је на Сењаку почео да мери и влажност ваздуха. Веровао је да својом метеоролошком активности доприноси да Београд постане сличан европским градовима.



Метеоролошки заклон (XIX. век)

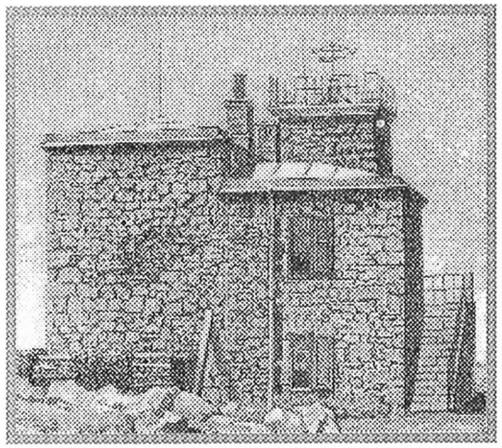
У свим ученим и повећим градовима Европе чине се мерења са топлотомером, ваздухомером (...) тако да многа места већ имају табеле за 50 година, чак неке могу показати и сто година, али са кишомерима тек се у најновије време целисходно руковати почело. Тако Беч почевши од године 1843. има поуздане податке. Александар Хумболт је 1848. приволео пруско правитељство да дотичне податке прикупља (...) тако је исто у поменутој години и Руска Академија бележење истих по пространом царству расписала.

Када дакле овако велике народе задоцњене около нас видимо, то онда дрско казати можемо да и ми науку ценимо и без туђег руковања цивилизирати се почињемо. У половини деветнаестог века почели смо ми дакле и са кишомерима опите правити, пак наш ће се посао, ако Бог да, и до трајања српског рода и државе наставити!

У Београду 9. априла 1856. председник Друштва српске словесности,

министар просвете и правосуђа, потпуковник кавалир Стефан Марковић потписао је Јакшићево *Упутство за осмотритеље временског бележења у Србији*. То прво упутство на српском језику, објављено у осмој свесци *Гласника*, намењено осматрачима, обезбеђивало је истоветност мерења, осматрања и бележења података.

На Ђурђевдан 1856. Јакшић је почео да разноси инструменте по Србији. До децембра исте године прорадило је 19 станица. На њима су мерене крајње дневне вредности температуре ваздуха, дневна количина падавина и влажност ваздуха. Четири правца ветра су одређивана по *колебању околног дрвећа*. Најшколованије људе је изабрао за осматраче. У Шапцу је лекар Стефан Мачаи поред осматрања времена пратио промену нивоа воде у Сави. Рударски геометар Максимилијан Ханткен је у Мајданпеку мерио температуру ваздуха сваког часа од 6 ујутро до 11 увече. Било је то прво часовно мерење у свету. Владимир Јовановић је поред температуре ваздуха мерио и температуру воде на чесми у Топчидеру. Министар просвете се побринуо код виших власти да се метеоролошки извештаји ослободе поштарине. Како није било могућности за оснивање института, Јакшић је податке за Србију објавио у *Гласнику* под насловом *Метеорологијско заведеније у Сербији*.



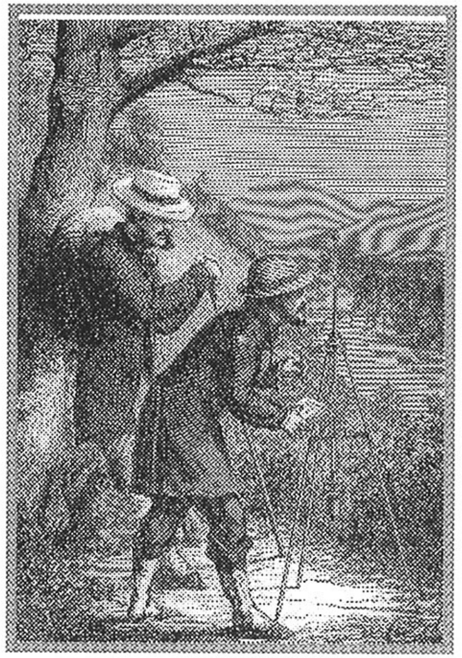
Планинска метеоролошка станица (XIX век)

Статистичар Владимир Јакшић метеоролошке податке је прикупљао као грађу да би описао државу Србију и унапредио њену економију. Није уочио важност мерења притиска ваздуха, јер принос пољопривредних култура не зависи непосредно од њега. Метеоролошку делатност ограничио је на климатске елементе са којима су приноси у непосредно повезани (1862. је почео да мери и испаравање). Радио је под утицајем економиста и статистичара. У европским метеоролошким институтима се упознао са начином мерења - физичка основа природних појава га није занимала. Астрономске феномене је бележио да би их повезао са атмосферским појавама.

Мај месец био је сушан у Карановцу, Јагодини, Брусници и Паланки, у другим местима средње кишан. У јуну пак осим Лознице, Ваљева и Паланке свуда необично јака суша, без велике жеге, владала је понајвише у источним крајевима отачества. У Јагодини продужила се ова суша и у јулу (...)

Лозница лежи најближе топлоти југозападних ветрова те је и најблажу климу у месецу децембру имала, а Мајданпек најстрожију из узрока што је од свију (...) места најузвишенији, а и најдаље лежи од запада. Судећи по полученим деветогодишњим подацима у Београду (..) месец децембар је показао доста благу климу. (...) Господа бележитељи веле да је између 26. и 27. владала велика олуја, која је у Рашкој кровове свањивала, (...) у Чачку и Брусници муње севале, у Рашкој, Ужицу и Мајданпеку и грмљавина се чула, а у Чачку излив Мораве тако је јак био да је више од 100 кућа у води огрезло. (Део из Јакшићевог извештаја за 1856.)

Мрежу је проширио - у Србији је 1857. године било 27 метеоролошких станица. Била је то најгушћа мрежа у Европи. Но, после седам година почела је мрежа да се осипа. Министар финансија Коста Цукић је Јакшића 1861. позвао да се врати у Министарсво финансија где је радио до 1852. када је изабран за професора Лицеја. Јакшић позив прихвата 1862. и напушта Лицеј пред његово прерастање у Велику школу. Године 1864. основао је у Министарству финансија прво статистичко оделење у Србији и до пензионисања био његов начелник. Тражио је да му доделе чиновника да брине о метеоролошким подацима, али га није добио. Када више није могао сам да обави сав посао престао је да брине о метеоролошким станицама, које су се неизбежно осуле. Потом 1867. одлази у Фиренцу на Међународни конгрес статистичара где Кетело покреће питање оснивања међународне организације за метеоролошка осматрања на копну.



Мерење ваздушног притиска Фортиновим барометром

Поуздано се зна да је Јакшић био у Бечу 1873. на првом међународном конгрес метеоролога. На конгресе и састанке статистичара и географа одлазио је о државном, али и о свом трошку. Одликовали су га руски цар, аустроугарски цар, италијански краљ, румунски краљ и грчки краљ. Српски краљ му доделио Таковски орден са Белим Орлом и орден Светога Саве.

Друштво српске словесности му је 11. јуна 1889. приредило велико славље у Капетан Мишином здању. Говорећи о животу слављеника, министар Чеда Мијатовић није заборавио да каже како је Јакшић *из дана у дан мерио*

брзину ветра, топлоту Сунца, влажност ваздуха (...) и росу по цвећу, и облаке по небу, и муње по облацима (...) записивао у своје таблице. Како красним колоритом и тихим хармоничним дахом дише ова слика, у којој је румен од цвећа и бистра роса, и зрак, и мрак, и на плавом своду сребрни облак! Али ову шарену, на поетичност миришљаву траку ја сада испредам из метеоролошке радње нашег јубилара те да и њу као цвет какав положим пред њега као знак нашег поштовања на овај дан славе његове који је и дан наше славе. У самој ствари организација метеоролошких посматрања не само да није била поезија, него је била једна врло прозаична дужност, самопрегоревање, ред и рад.

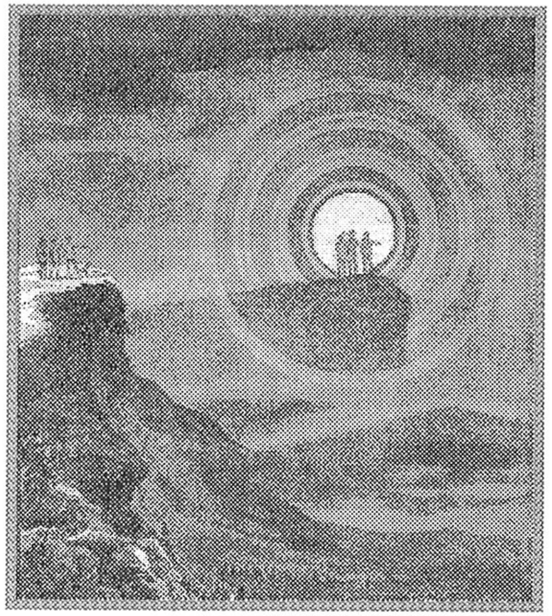
Јакшић је на Сењаку посматрао време готово до смрти, 28. августа 1899. Крајем јуна почеле су да му помажу његове кћери, Милица и Олга, настављајући мерења до краја године. Тако низ метеоролошких података са Сењака обухвата период од 52 године. Вероватно је то јединствен случај у свету да је метеоролошку делатност 52 године одржавала једна породица. Нису забележена имена свих чланова породице који су помагали Јакшићу. Према причи супруге првог управника Београдске опсерваторије, Јакшићу је најпре помагао отац, затим прва супруга - Милицина мати. Јакшићев отац, Јаков Јакшић био је богат и образован човек - био је благајник кнеза Милоша Обреновића, први српски министар финансија, и такорећи министар војни. Он је посматрао време на Сењаку док је Владимир са војводом Стеваном Книћанином бранио војвођанске Србе од Мађара. Милица је почела да замењује оца, после мајчине смрти, а много касније јој се придружила полусестра Олга, Јакшићева кћи из другог брака. Била је то породица у којој се родила српска метеорологија.

Вук Маринковић



Вука Маринковић (1807-1859), ученог друга Владимира Јакшића, родоначелник је проучавања природних наука на Београдском универзитету. Вук је 1849. избегао из Новог Сада и дошао у Србију. До тада је у Новом Саду имао лекарску праксу и леп иметак. У Новом Саду је и рођен и завршио Српску православну гимназију. Гимназија је трајала шест година и да би могао да студира, морао је да заврши и филозофију (последња два разреда гимназије). Филозофију је студирао у Јерги, медицину у Бечу, а у Пешти је 1830. докторирао са дисертацијом *Епилепсија*.

По доласку у Београд кнежевим указом постављен је за професора елементарне физике на Лицеју. У оквиру физике предавао је и хемију, физичку географију, астрономију и метеорологију. У два наврата је био ректор Лицеја. Министар просвете, Алекса Симић, 28. октобра 1850. је ректору Вуку Маринковићу одобрио да држи ванредне часове јестаствене повеснице (природопис) лицејцима друге године филозофије. Следеће 1851. године у Београду је штампао у две свеске уџбеник Начела физике за своје ученике, а и за самоуке. Астрономији, физичкој географији и метеорологији је посветио целу другу свеску. То је први факултетски уџбеник физике на српском језику. Исте године је објавио и *Јестаствену повесницу за младеж српску* уз коју је ишао и Атлас. У време када је Владимир Јакшић правио у Србији метеоролошку мрежу станица, Вук је планирао опрему за физичку лабораторију Лицеја. Маринковића и Михаила Рашковића 26. новембра 1856. упућују у Беч да набаве наставна средства. Том приликом је Маринковић купио већи астрономски телескоп.



Природне појаве изазване метеоролошким условима

На Лицеју се осећа потреба за проширивањем наставног градива. Сваки професор узима по још један предмет. Јосиф Панчић од Вука узима часове јестаствене повеснице, а Вук почиње филозофима да одвојено од физике предаје астрономију, физичку географију и метеорологију. Студентима филозофије та предавања нису била обавезна. Тако се може сматрати да је Вук први предавач астрономије и метеорологије на Београдском универзитету. Јакшићеви метеоролошки подаци су били доступни студентима од Вуковог доласка на Лицеј. Вук Маринковић је метеорологију повезао са астрономијом и физичком географијом да би дошао до опште слике Земље, планете која обилази Сунце по физичким законима Васионе. Мерењима није давао практични значај: употпуњавала су његово знање и општу слику света. Говорило се за њега да *на све људско гледа са висине*. Допринео је да се у Лицеј уведу предавања из астрономије и метеорологије - наука које не дају брзу корист. Његовом изненадном смрћу 1859. године, на Лицеју престају предавања из ових пред-

мета. Колики је губитак за Србију била његова смрт сазнаје се из 63. броја новосадског *Срйског дневника*.

Смрш му зададоше леишње врућине. Боловавши неколико дана синоћ йремину. Ко га је йознавао, свак га је љубио и йошшовао колико човек човека љубиши и йошшоваши може. А йознавали су га врло многи ради његове часши и йошшења, необична разума и обширне учености. Како је ово шроје и у мањој мери међу нама Србима врло ређко, губишак се овај не може йрежалиши. Пријашељи йокојникови најшврђег срца не могу се уздржаши од грозних суза за йријашељем, од којега не може биши искренијег, а йо шом ни бољег. По свему шио се у човека хвали био је један између најизврснијих људи.

Владимир Јовановић (1833-1922), доктор економије и посматрач времена у Топчидеру, у време студирања на Лицеју на Вуковим предавањима је стекао прва знања из метеорологије. Јовановић је 1863. штампао у 17. свесци *Гласника Друшшва срйске словесноси Науку о ашмосфери и йроменама у ашмосфери, и о њиховом значењу за расшиње.* Јосиф Панчић је у садржају делу дао назив *Климашологија*. Слободан Јовановић, син Владимира Јовановића и Јелене Маринковић, ћерке Вуковог брата Максима, сећао се да је његов отац причао како је дело написано у знак сећања на Вука Маринковића.

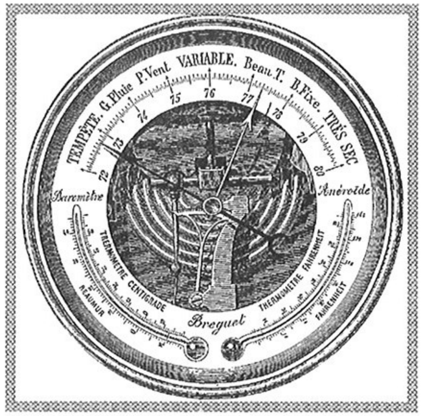
Милан Недељковић

У Београду је 1891. усељење Астрономске, Метеоролошке и Магнетне опсерваторије Велике школе у нову зграду био културни догађај. Управник и оснивач Опсерваторије, Милан Недељковић (1857-1950), планирао је да рад у новој згради отпочне на Ђурђевдан 1891. Зграда на Малом Врачару је завршена на време, али од дирекције железнице није добио потребне инструменте за одређивање тачног времена, те су мерења на највишој тачки западног Врачара почела 13. маја 1891. Милану Недељковићу је те године Академски савет Велике школе одао признање изабравши га за декана. Испунио је сва очекивања својих професора са Велике школе који су му и наменили улогу оснивача Опсерваторије. Недељковић је као државни питомац 1879. отишао на школовање у Париз. На Сорбони и Француском колеџу је студирао математику и физику. Са дипломом математике 1881. уписао је Астрономску школу Париске опсерваторије. У Београду је 1884. постављен за суплента, а 1886. за професора на Катедри



астрономије и метеорологије. Предавања је држао по узору на париску Астрономску школу. Астроном, физичар и математичар Милан Недељковић је 1884. оживео Катедру за астрономију и метеорологију. Недостатак материјалних средстава учинио је да астрономију подреди метеорологији.

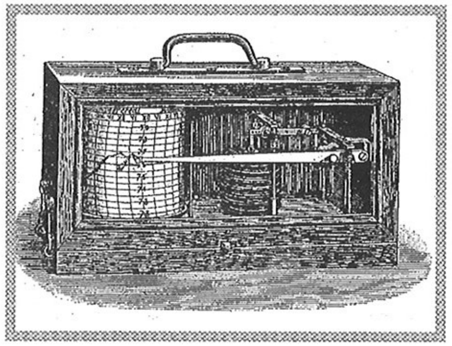
Опсерваторију је основао 1887. у изнајмљеној кући на Малом Врачару. Трећину годишње кирије платио је личним средствима, а посао управника обављао је без плате. Први осматрачи у Опсерваторији били су он лично, његова супруга Томанија и његова браћа Милијан и Војислав.



Барометар анероид (XIX век)

Томанија Радаковић, супруга Милана Недељковића, школована је у некој од женских школа у Петрограду где ју је послао београдски митрополит Михаило. Тамо је изабрана и за дворску даму Романових. Говорила је руски, немачки и француски. У Београд се вратила 1886. и удала се за професора Милана Недељковића. Уз њега је почела да учи астрономију и метеорологију. Део прихода са свог имања дала је за одржавање Опсерваторије. Купила је и велики астрономски дурбин да би студенти и посетиоци могли видети неко небеско тело.

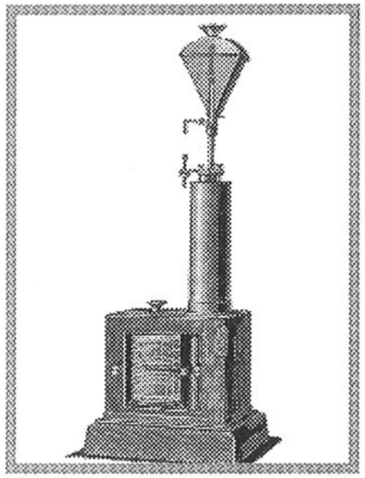
Оснивање и зидање зграде Опсерваторије је био само део Недељковићевог посла. Уз изградњу Опсерваторије припремао се да обнови и прошири Јакшићеву мрежу станица. До 1896. оспособио је 88 станица. Опсерваторија им је била средишња станица, а рад у њој је организован по узору на највећу париску, Парк Сен Мор. (У Београду су 1895. уведена часовна осматрања док су у Бечу имали три климатолошка термина). Недељковић је у кратком времену метеорологију у Србији довео на највиши ниво. Миклош Теге де Конколи, директор Пештанског метеоролошког института и опсерваторије написао је: *Недељковић је усйео да найрави значајно дело. Србија има мешеоролошку мрежу сшаница која не усшуйа ни у чему оним великих држава Евройе.*



Термограф браће Ришар

Недељковић је пажљиво планирао мерења и осматрања за проучавање

атмосферских процеса. Опсерваторију је основао као мали геофизички институт. Мерио је све доступно на и у тлу, као и у ваздуху. У приступу мерењима немачку практичност, под чијим утицајем је био Јакшић, заменио је француском креативношћу. То га је учинило важном личношћу и у повести европске метеорологије. Мерио је температуру: ваздуха на неколико нивоа до 2 m, разних врста тла, тла до дубине 24 m. Еби Кливленд је написао да је то вероватно јединствен случај у свету. Најпознатији светски метеоролози су се дивили његовом делу, али су астрономи од њега очекивали више. Недељковић није имао астрономских инструмената да испуни њихова очекивања. О астрономској опреми Опсерваторије је записао: (...) *она има: један мали меридијански дурбин (пасажник), једну велику пандилу средњег времена, један велики хронометар средњег времена, један велики опсерваторијски алтазимут, један дурбин за ученике, један мали теодолит, један секстант и други прибор потребан за испитивање либела (...) Данас је наша Опсерваторија у стању (...) регулисати београдске часовнике и све часовнике телеграфских станица и друге државне часовнике (...); одређивати лонгитуде и латитуде (и азимуте) за Београд.* Посао Опсерваторје је био ограничен материјалним могућностима: *за срећнија времена остављени су велики задаци - астрофизички.* Планирао је подизање астрономске опсерваторије на Авали.



Омброграф (XIX век)

Када се издвојено анализира повест астрономије, закључује се да је Недељковић био само оснивач Астрономске опсерваторије и први предавач на Катедри за астрономију и метеорологију. Да би се схватио његов значај, треба направити синтезу целокупне повести обе науке: од Јакшићеве статистичке метеорологије до астрономске теорије климе. Од 1847. до почетка 20. века тим наукама се бавило само неколико Срба школованих у западној Европи. Њихову делатност су покренули или Јакшић или Недељковић. Неколико школованих Срба је допринело да астрономија и метеорологија стигну у Србију, али без Јакшића и Недељковића све би остало само на информисању. Нема развоја природних наука без мерења: практичари Јакшић и Недељковић су за климатологе 20. века прикупили податке. На почетку 20. века на темељу њиховог рада почиње да се ствара Београдска метеоролошка школа.

*„Ми живимо у времену
и са временом;
од њега зависимо
и здрављем и расположењем,
и радом и резултатима.
Већ само с тога треба
да испитујемо време, и*



*онда када та испитивања
не би водила
практичним циљевима:
прогнозирању времена
и познавању разних
метеоролошких прилика“*

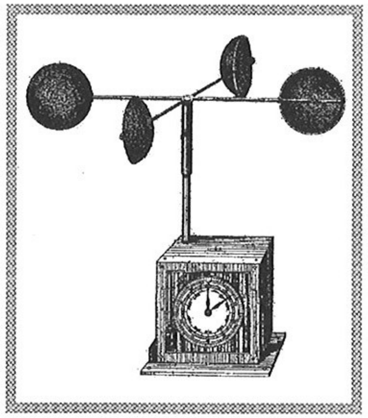
(Милан Недељковић)

Павле Вујевић



Павле Вујевић (1881-1966) изабран је 1907. за ванредног доцента физичке географије и климатологије на Београдском универзитету. Тако је постао најмлађи доцент овог Универзитета. Дипломирао је 1902. физичку географију и климатологију на Филозофском факултету у Бечу. Докторирао је код Албрехта Пенка (у комисији је био Јулиус Хан) са дисертацијом *Тиса - потамолошка студија*, која је постала основ савремене хидрологије. Пенк је дисертацију штампао у Лајпцигу 1906. То је био довољан разлог да га Јован Цвијић предложи за доцента, а не за асистента. Београдски универзитет, у чијем окриљу је била Опсерваторија, пружио је Вујевићу могућност да настави рад започет 1904. у Берлину и Потсдаму. У време прикупљања података за дисертацију сабирао је и податке о клими Балкана. У Београду му је Милан Недељковић ставио на располагање податке Опсерваторије. На основу Недељковићевих посебних мерења тла и приземног слоја ваздуха, Вујевић је поставио основе микроклиматологије.

Вујевић је 1924. постао управник Београдске опсерваторије. У току Првог светског рата Опсерваторија је опљачкана, а готово цела мрежа станица уништена. Недељковић је у име ратне одштете наручио инструменте за њену обнову. Вујевић је обновио и проширио делатност Метеоролошке опсерваторије, која је одвојена од Астрономске. Опсерваторија је постала централна метеоролошка установа у Краљевини Југославији. Преко ње се обављала међународна размена података.



Анемометар (XIX век)

Између два рата Вујевић је одржао метеорологију и почео да је одваја од географије. Заменика управника Опсерваторије, који је постао и његов асистент на факултету, потражио је међу физичарима. Милутина Радошевића, који је дипломирао физику 1925., послао је на Берлински универзитет и Посдамску опсерваторију на специјализацију из метеорологије.

После Другог светског рата, 1947. основао је Катедру за метеорологију. Увођење математике и физике у наставни програм ове катедре, одредило је даљи ток развоја метеорологије у Београду. У то време на већини европских

универзитета метеорологија се није изучавала на самосталним катедрама. Вујевић је формирањем Катедре својим студентима омогућио да буду визионари који од дескриптивне крче пут ка егзактној метеорологији, која се заснива на темељном познавању основних закона природе. Ако би се одбацили сви радови Павла Вујевића из области климатологије, он би и даље остао незаобилазна личност у развоју метеорологије: направио је мост између дескриптивне и егзактне метеорологије.

Милутин Миланковић



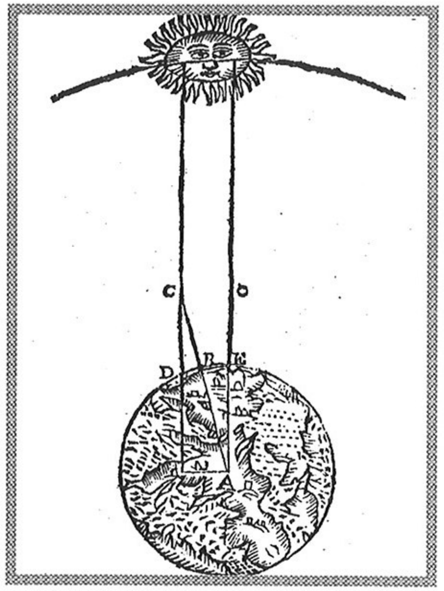
Милутин Миланковић (1879-1958) родио се у Даљу, у породици која је чувала дубоке корене српског присуства у тим крајевима. Милутин Миланковић, како је сам записао, 1904. *први је од свих Срба* докторирао на Бечкој политехници. У Бечу је и започео бриљантну инжењерску каријеру. На врхунцу славе он 1909. године одлучује да *потражи друго поље рада* где би *могао живети у тишини без журбе.* Желео је да се посвети науци јер дело технике је *леп поклон савременицима који се њим користе и у њему уживају, а дело науке намењено је поколењима и вечности.* Миланковић долази у Београд где на Филозофском факултету од Косте Стојановића преузима Катедру примењене математике и почиње да тражи своје место у *царству наука.* Питао се где би било *ненасељених и необрађених крајева, јер на старом, одавно обрађиваном, и зато исцрпеном земљишту тешко се долази до богате жетве - ту се не жање, већ само пабирчи.* Његову пажњу су привукле дескриптивне природне науке. Знао је, тако је и записао, да се *ту негде (...) морају налазити поља која бих могао заорати својим математичким оруђем, засејати их и сачекати њихов плод.*

Одлучих да завирим у те граничне науке и почех са Метеорологијом. Обратих се своме другу из студентског доба, а онда колеги на београдском Универзитету, Павлу Вујевићу, наставнику Метеорологије и Климатологије (...) Запитах Вујевића да ли у његовој науци нема расправа у којима се издашније примењује математичка наука (...)

Од Вујевића тада добија расправу о распореду Сунчеве енергије на површини Земље и климатологију Јулијуса Хана у којој је изложен проблем прошлих ледених дода. Тако је сазнао да нема теорије која даје *везу између осунчавања планета и температуре њихове површине и атмосфере.*

Како је дуже размишљао о том проблему био је све убеђенији да би теорија која објашњава осунчавање планета морала да објасни и како настају и престају ледена доба. Одлучио је да покуша решити тај *велики космички проблем.*

Ја сам онда размишљао, отприлике, овако. Кад би ми пошло за руком да тај проблем заиста решим, и створим теорију помоћу које могу да пратим ефекте Сунчевог зрака, онда бих, пре свега, био у стању да рачунским путем нађем главне црте Земљине климе. То, само по себи, не би изгледало Бог зна шта, јер бих, у најбољем случају, нашао што је већ познато. Но ово би био само суд првог погледа. Моја теорија дала би више. Она би открила цео механизам термичких појава у Земљиној атмосфери, од којих смо до сад познавали само коначне ефекте. Она би нас поучила какве температуре владају у оним слојевима наше атмосфере камо се нисмо још попели. И отишла би још много даље. Иста она пећ, Сунце, која загрева нашу Земљу, загрева и оне планете које су се охладиле и обавиле чврстим љускама. Зато би резултати те теорије важили и за небеска тела. Они би нам пружили прве поуздане податке о климатским приликама на површини тих планета, о којима се до тада није ништа поуздано знало. Једном речи, таква математска теорија стигла би свугде где не могу да допру ни најсмелији посматрачи са својим инструментима. Она би нам омогућила да прекорачимо границе наших директних опажања.

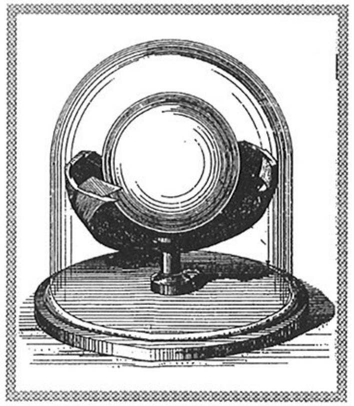


Расподела Сунчеве светлости по површини Земље (по илустрацији из XVII века)

Устукнух пред тежином тог задатка. Шаренило Земљиних климата збуни ме, облаци нашег неба наоблачише моје чело, свака киша учини ме покислим, а када би дунуо ветар, нарочито београдска кошава, запитао бих се: "ко би могао похватати у математичке обрасце све ћуди Еолове?" Тада бих се крепио овим расуђивањем.

Наша атмосфера, о томе нема сумње, женске је природе, она трепери под жарким пољупцем Сунца, често се наоблачи и намргоди, а кадгод хуче, бесни и запара. Али је она, упркос свега тога, добра мајка,

роси и натапа, заштићава снегом зимске усеве па, поред свих њених ћуди, косимо и жањемо из године у годину и убирамо плодове наших поља, винограда и воћњака. Зато сваки предео Земље има, поред свих разноликости појединих година и њихових приноса, своју средњу климу која се, као што показују прикупљени историјски подаци, није осетно променила у току векова. Та средња годишња клима може бити предмет математичког испитивања, а не њени повремени и локални поремећаји. Њима се нећу бавити.



Аутограф за Сунчев сјај

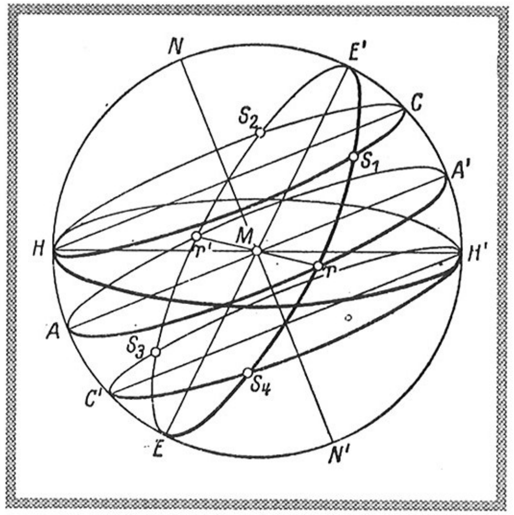
Миланковић је свестан тежине задатка, али и да би његово решавање *имало космички значај* - открило би правило, односно *канон осунчавања* планета Сунчевог система, те каже: *Њутнов закон гравитације, то је само први члан закона Васионе и законика нашег планетског система. Одмах иза овога члана долази и други, не мање важан. Док Њутнов закон говори како Сунце својом привлачном снагом присиљава планете да се око њега крећу, дотле овај други закон одређује како се топлотна снага Сунца шири по Васиони (...)*

У време када је Миланковић одредио поље свог научног рада планета Плутон још није била откривена, али је са довољном тачношћу одређен интензитет Сунчевог зрачења, односно соларна костанта неопходна за разматрање осунчавања планета. Осим тога се знало да се распоред Сунчевог зрачења на површини Земље мења услед промене: ексцентрицитета Земљине путање, одстојања перихела од пролећне тачке и нагиба Земљине осе ротације према равни њене путање. Све остало Миланковић је морао сам да проучи: *више не беше (...) између њега и његовог дела никаквог посредника.* Била је мала вероватноћа да ће сам решити тај велики космички проблем, као што је у Александрији било мало вероватно да ће Ерастотен измерити величину Земље. Миланковић је најпре морао да реши низ проблема из области небеске механике и теоријске физике. Као прво требало је тачно утврдити и време у ком се одвијају промене параметара кретања Земље.

Астрономску теорију климе Миланковић је развијао преко 20 година и у потпуности је остварио своју намеру: математички је описао осунчавање Земље при различитим пареметрима њеног кретања. Пратећи промене параметара њеног положаја у прошлости реконструисао је њено осунчавање у последњих 600.000 година, а потом у последњих милион година. Миланковић је разматрао промене осунчавања 65. упоредника који се налази на граници

вечитог леда. Веће промене његовог осунчавање непосредно су повезане са настанком или престанком ледених доба. Када се лети осунчавање 65. упоредника толико смањи да се не отопи лед настао током зиме, граница вечитог леда помера се ка полутару и настаје ледено доба, а и обрнуто. Миланковић је целу своју теорију објавио 1941. под називом *Канон осунчавања*.

Миланковићева астрономска теорија климе тријумфално је потврђена 1976. године великим међународним пројектом CLIMAP. Истражени су седименти на дну Индијског океана. Пошло се од претпоставке да су непотпуни трагови ледених доба на копну те да се на основу тих трагова не могу проверити промене климе у прошлости. На дну океана, далеко од континената, у седиментима је остао запис о променама климе у далекој прошлости Земље. Тимови стручњака су испитивали седименте и закључили су да се у њима наизменично смењују остаци организама из топлих и хладних периода. У прошлости Земље смењивала су се ледена доба са топлим периодима. Топли периоди су у просеку трајали 11 хиљада година. Седимендти су недвосмислено указивали да су се ти периоди смењивали у ритму промене астрономских параметара положаја Земље. Тако је потврђена Миланковићева астрономска теорија климе, као и да се елиптичност Земљине орбите мења у периоду од 100 хиљада година, период промене нагиба њене осе ротације у 41 хиљада година, а прецесије у 22 хиљаде година, како што је Миланковић утврдио. Тиме је Миланковић стао уз раме не само научних корифеја овог века, већ постао део укупне европске научне традиције.



Миланковићев приказ кретања Сунца на небу.

Његово име стога носе предели на Месецу и Марсу и једно мало небеско тело. Данас се у свету под Миланковићевим механизмом подразумева утицај астрономских параметара на смену глацијалних периода. Миланковићева климатолошка школа је тако стигла у сам врх светске науке. Његов утицај на друге научнике се не мери бројем цитирања у туђим радовима него бројем књига заснованих на његовом механизму.

„Наша атмосфера, о томе нема сумње,
женске је природе, она трепери
под жарким пољупцем Сунца,
често се наоблачи и намргоди,
а кадгод хуче, бесни и запара.
Али је она, упркос свега тога,
добра мајка, роси и натапа,
заштићава снегом зимске усеве па,
поред свих њених ћуди,



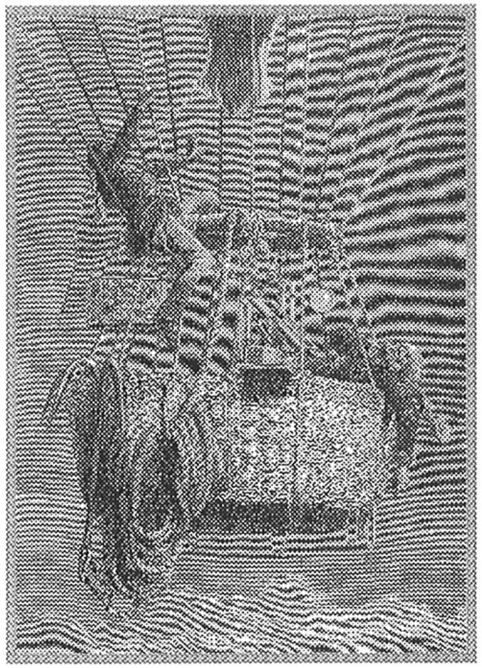
косимо и жањемо из године у годину
и убирамо плодове наших поља,
винограда и воћњака.
Зато сваки предео Земље има,
поред свих разноликости појединих година
и њихових приноса, своју средњу климу
која се, као што показују
прикупљени историјски подаци,
није осетно променила у току векова.“

(Милутин Миланковић)



Ваздухопловни официр Љубомир Ђурић (1894 -1978) је 1919, после обуке од четири месеца, преузео француску војну метеоролошку станицу и пренео је у Београдску опсерваторију. У Опсерваторији наставља да учи метеорологију од Милана Недељковића. Долази у контакт са Милутином Миланковићем и Павлом Вујевићем.

У августу 1919. Ђурић из Београда опрему премешта у Нови Сад на аеродром. После обуке у Француској, Белгији и Енглеској у Новом Саду основао је војну метеоролошку школу и војну метеоролошку службу. За потребе школе је написао уџбеник *Метеорологија*, који је 1925. штампала Команда ратног ваздухопловства. То је први уџбеник у целости посвећен метеорологији.



Метеоролошки балон (XIX век) - савремени приказ једног акцидента

Ђурић је 1925. у Новом Саду у оквиру Команде ратног војног ваздухопловства цртао дневне временске карте и издавао прогнозу времена. То су прве временске карте у Краљевини Југославији. Ђурић је Београдској метеоролошкој опсерваторији доделио ваздухопловног официра Марка Милосављевића да успостави везу цивилне и војне метеоролошке службе. У Варшави на Конференцији директора метеоролошких служби света 1935. године Југославију је представљао Љубомир Ђурић. Он је после Павла Вујевића најзаслужнији за опстанак и развој метеорологије између Првог и Другог светског рата. После Другог светског рата, 1947, основао је Републички хидрометеоролошки завод СР Србије. Генерације метеоролога су училе осматрање из његовог *Упутства за главне метеоролошке станице*, које је још увек у употреби.

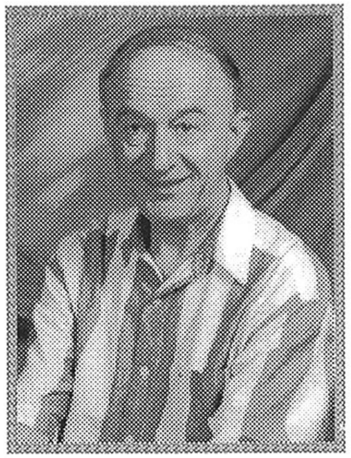
„Напредак је сталан
и догађа се на више начина,
али колико се метеоролошка
прогноза може побољшати,
то се не зна. Зна се само да постоји



једна граница преко које
се не може прећи, и ми смо
приближно на пола пута
до те границе, пошавши од
неке нулте тачке на којој се
ништа не зна о прогнози.“

(Федор Месингер)

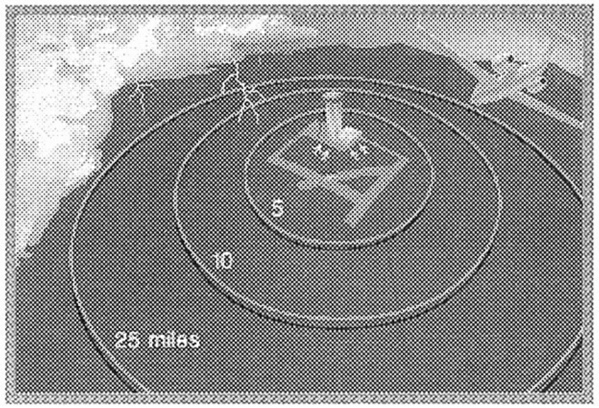
Федор Месингер



Догодило се да је 1955. године на Катедри за метеорологију Универзитета у Београду, само неколико месеци после Миланковићевог пензионисања, дипломирао Федор Месингер (1933 -). Те године се појавила и прва нумеричка прогноза: била је на помолу будућност којој је Миланковић препустио да *све ћуди Еолове ухвати у математичке обрасце*. Федор је одлучио да се окуша на том пољу које је тек заорано математичким оруђем. Наредне године је објавио свој први рад *О деформацији круга инерције услед промене сила девијације са географском ширином*. У марту 1960. одбранио је дисертацију *Неки доприноси теорији хидродинамичке нестабилности* и тако постао први доктор метеорологије који је докторску титулу стекао на Београдском универзитету. Дисертацијом је постављен темељ Београдске нумеричке школе, чији се обриси још нису назирали. У Федору Месингеру великог научника је први препознао Јел Минц, који је одбио да одржи курс постдипломцима на Универзитету у Берлину саветујући им да из Београда позову Федора Месингера који може да им каже све што и он, а налази им се ближе. Већ 1970. Месингер у САД објављује са Минцом два рада.

Оне године када је почео међународни пројект којим је потврђена Миланковићева астрономска теорија климе, Месингер је у Београду почео да развија свој математички модел атмосфере за ограничену област. Око њега се окупила група млађих сарадника, међу којима је најпознатији Завиша Јањић. Модел је назван ХИБУ, према Хидрометеоролошком институту и Београдском универзитету у којима је развијан. У време када је објављено (1976) да је потврђена Миланковићева теорија Месингер је већ био секретар (а 1980. председник) Међународне комисије за динамичку метеорологију Међународне асоцијације за метеорологију и атмосферску физику. На позив Светске метеоролошке организације (1976), са Акиом Аракавом из САД као другим аутором, написао је монографију о нумеричким методама моделовања атмосфере. Монографија ускоро постаје у свету основни текст на готово свим постдипломским курсевима математичког моделовања атмосфере. Године 1977. Месингер (и касније 1982. Месингер - Стриклер) поставља и први пут остварује идеју енвелопне орографије којом се успешно узима у обзир утицај планинских препрека при подражавању неких атмосферских струјања. Месингерова идеја је уграђена у оперативни модел Европског центра за средњорочну прогнозу времена; у периоду 1981-1982. председник је Научног саветодавног комитета Европског центра за средњорочну прогнозу времена.

У то време са сарадницима почиње да развија нову верзију модела атмосфере названу Ета модел. Модел је заснован на ХИБУ моделу, а развијан у сарадњи Института за метеорологију Универзитета у Београду (ИМУБ) и NMC Вашингтон. Назив Ета долази од вертикалне координате ета. Њеним увођењем у модел омогућено је праћење утицаја орографије на процесе у атмосфери, по чему се модел значајно разликује од других. Већ у радовима објављеним 1982. Месингер је успешним рачунарским подражавањима, испитивао утицај планинских препрека на настанак циклона у Ђеновском заливу. Ета модел је у Вашингтону испробан са друга два модела и показао се бољим од њих. Од средине 1993. у NMC модел се два пута дневно користи за израду прогнозе времена. Њим је успешно прогнозиран процес развоја и кретања неколико тропских циклона: Хуго, Алисон, Шантал и други. Модел даје нарочито добре прогнозе у околностима са јаким олујним непогодама. Добро прогнозира област захваћену падавинама, време појаве и интензитет падавина. Успешно прогнозира заветрене алпске циклогенезе које су значајне за временске прилике у нашим крајевима. Ета модел омогућава прогнозирање кретања загађујућих материја кроз атмосферу: продукти модела су метеоролошка основа за рачунање хемијских трансформација загађујућих материја у атмосфери.



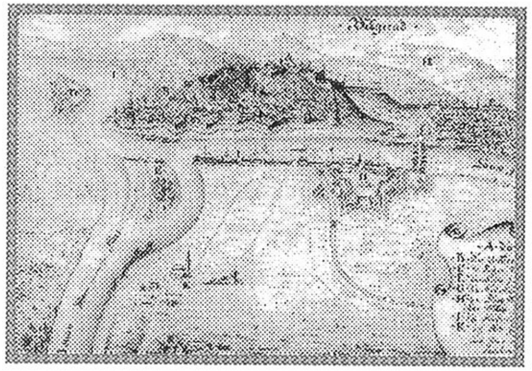
Прогноза олује на аеродрому на основу Ета модела

Вредност Ета модела, као нумеричког модела атмосфере, одређује се његовом применом: сада се користи у више од 30 метеоролошких института за истраживачке потребе, а у осам земаља оперативно за израду прогноза времена. Применом модела одређује се и утицај Федора Месингера на друге научнике. Ета модел је основна компонента Ета система, који представља нови нараштај метеоролошких технологија. Систем омогућава да се, преко отворених комуникационих линија, по захтеву корисника, део података аутоматски распоређује. Због свега тога може се рећи да је Месингерова нумеричка школа доживела потпуну потврду у свету и са Миланковићевом климатолошком школом чини Београдску метеоролошку школу.

Љерка Опра

OBSERVATIONS, MEASUREMENTS AND SCIENCE: 150 YEARS OF SERBIAN METEOROLOGY

"There are many gifts that are unique in man; but at the centre of them all, the root from which all knowledge grows, lies the ability to draw conclusions from what we see to what we do not see, ..., to recognise ourselves in the past on the steps to the present."
(Jacob Bronowski:"The Ascent of Man")



Of the many branches of science, weather and astronomy were clearly the first to attract the intense attention of man. In astronomy, already at the dawn of recorded history, simple observations and crude measurements led to spectacular successes. Babylonian astronomers knew that following the Sun's total eclipse at a given place another would follow in 18 years and 11 days. Based on the distance between Athens and Alexandria, and the elevation of a star at these two locations, Aristotle calculated the circumference of the Earth. His number was not that much different from the one we know today!

In meteorology, progress was more difficult: crude measurements gave little in terms of results. To fulfill his intense desire to explain just about all the weather phenomena we see, Aristotle mostly resorted to speculation. His authority was so great that for over 2,000 years his explanations - frequently weird by today's standards - were hardly questioned.

But apart from explanations, a need to record events was obvious to many. In our part of the world, more than in others, the earliest written-records of what weather was like came from monks in the medieval monasteries, about the only outposts of enlightenment we had. "Let it be known", says an anonymous chronicler. Or, "Listen".

The dawn of scientific meteorology awaited the development of early instruments, forerunners of those we see around us here. Another development needed was the establishment - or reestablishment - of the scientific method. As his first principle, in 1637 Descartes required of scientists "never to accept anything as true unless one clearly knew it to be such".

The modern-age science of meteorology started with Blaise Pascal's measurement of the decrease of pressure with height, only suspected at the time. But rather than making this historic measurement himself, in 1648, Pascal induced his brother-in-law Florin Perier to climb up a mountain, barometer in hand. Being a "natural philosopher", was Pascal embarrassed to make the measurement himself?

The idea was born in the seventeen-hundreds that regular measurements at a network of stations were needed to understand weather. An attempt was made to implement the idea, but the network of fifty-seven observationsites, established in the seventeen-eighties, lasted only a few years.

Only in the eighteen-fifties did the possibility of even forecasting-weather, based on observations from a network of stations, become obvious. Vladimir Jakšić (1824-1899) not only started meteorological measurements using modern instruments in Belgrade, but was also among the leading people of his time in organizing an extensive network of stations. He did this just about single-handedly in the then young Serbian state. In 1857, his network of twenty-seven stations may have been the densest network of the time. According to Alexandar Belić, president of the Serbian Royal Academy in the mid-nineteen-hundreds, Jakšić's analyses of his records, published in the Journal of the Society of Serbian Letters, made his name "one of the ornaments of the Society".

Special measurements of surface-layer and soil parameters organized by Milan Nedeljković (1857-1950) at the Belgrade Observatory, placed Serbia's meteorology on the cutting-edge of efforts of the time. The dedication, energy, even personal resources, which Nedeljković used to make the Belgrade Observatory come to life, and to have it take such a prominent place, are more than extraordinary. The descriptions and analyses of Pavle Vujević (1881-1966) of the thus obtained Belgrade's surface-layer and soil temperature measurements made their way into such classical texts as Sutton's Micrometeorology (1953), and Godske, Bergeron, Bjerknes and Bundgaard's Dynamic Meteorology and Weather Forecasting (1957) - books which one inevitably comes across in any serious, and even personal, meteorological library of today.

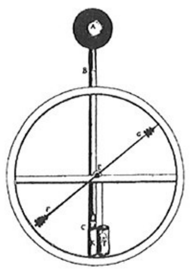
But what about drawing conclusions "from what we see to what we do not see"? Predicting weather which will occur based on the weather parameters we have measured at all these stations? Searching for a field in which

he could use his mathematical talents to solve a problem "of cosmic dimensions", around 1911, Milutin Milanković (1879-1958) started with meteorology. Recalling his thinking later, he said:

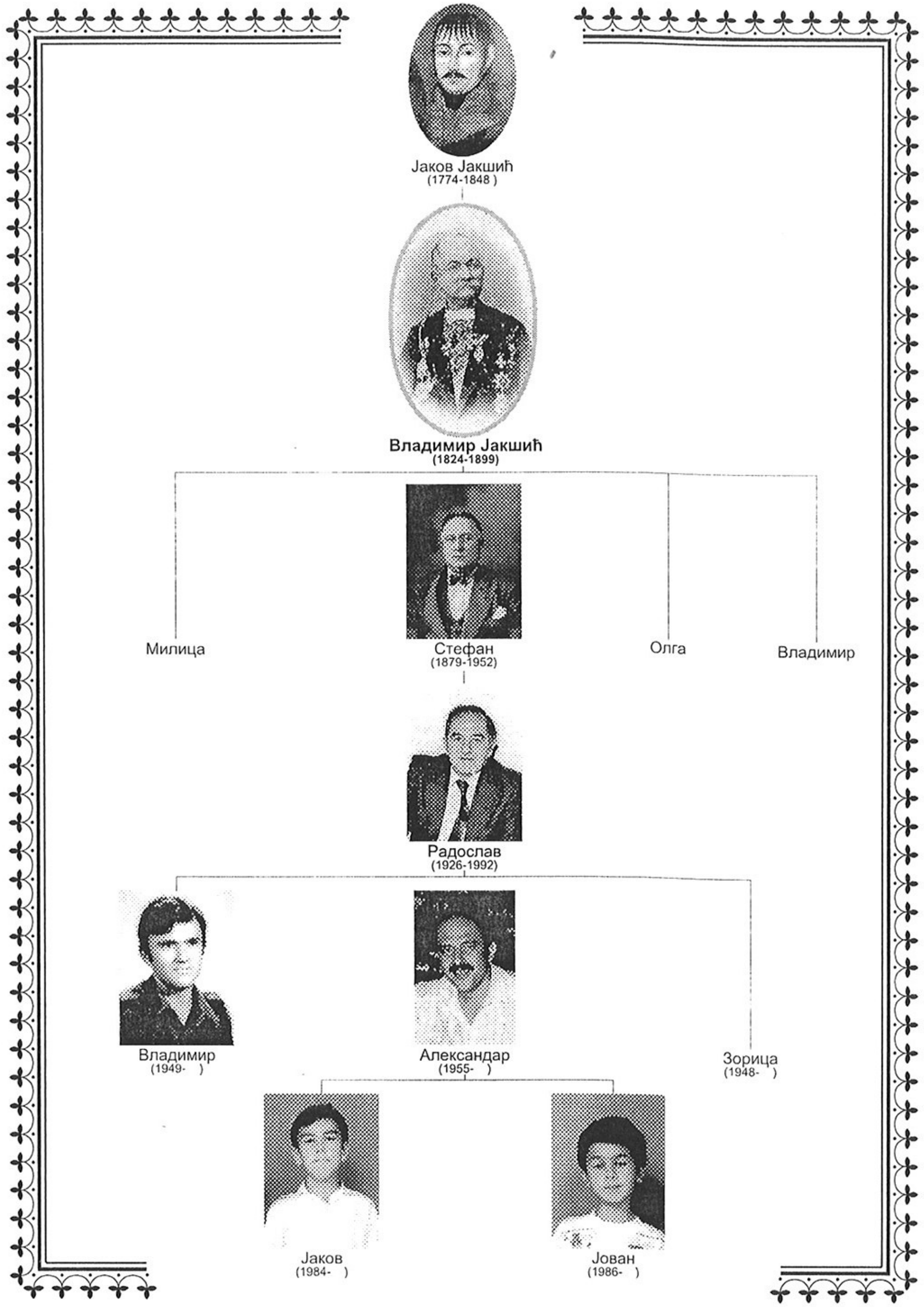
"I was overwhelmed looking at the difficulty of the task. The variety of Earth climates bewildered me, clouds in the sky would make me frown, every rain would make me depressed, and when a gust of wind blew, in particular the Belgrade's koshava, I would ask myself "Who could capture all the whims of Eole in mathematical formulas?" He concludes: "... all that evolves in such a complicated manner that, at least for the time being, it seems impossible to subject these phenomena to a mathematical analysis, in a degree which would enable one to foresee their succession". But, Milanković continues "... every region on Earth has its average climate which has not changed much over the centuries. This ... can be the subject of mathematical analysis". He embarked on the study of the impact of astronomical factors on Earth's climate, which won Milutin Milanković renown, nowadays world-known and synonymous with ice ages and climatic change.

Organizers of this exposition have created for us a window into an exciting segment of our past. We can admire the gallant enthusiasts of the time, Jakšić, Nedeljković, and others, who saw to it that this all should happen in our corner of the world. We can see the present too, with a bewildering array of standard as well as "high-tech" instruments and measurements. And regarding the use of the data on the observed phenomena to predict "their succession", we can find satisfaction in the fact that Milanković "for the time being" correctly anticipated the future. The"eta model" for weather prediction, whose history starts with the computer code written in Belgrade in 1973, today is known and successfully used in many places around the globe. I hope you can enjoy the items prepared for us by the dedicated authors of the exhibition, and "recognise ourselves in the past on the steps to the present" as the said master story-teller of the history of man put it.

Fedor Mesinger



УМЕСТО ЕПИЛОГА



Владимир Јакшић, уз помоћ свог оца Јакова, 1. јануара 1848. године започео је редовна метеоролошка мерења и осматрања у Београду, на Сењаку. Данас, после 150 година, његови праунуци настављају метеоролошка мерења у близини некадашње Јакшићеве куће, где још увек расте кестен у чијој сенци је Владимир Јакшић поставио прву метеоролошку станицу у Србији.

Александар Петровић

САДРЖАЈ

3
ОСМАТРАЊА, МЕРЕЊА И НАУКА -
150 ГОДИНА СРПСКЕ МЕТЕОРОЛОГИЈЕ
Федор Месингер

7
НА ПЛАВОМ СВОДУ СРЕБРНИ ОБЛАК:
МЕТЕОРОЛОЗИ И ЊИХОВО ВРЕМЕ
Љерка Опра

28
OBSERVATIONS, MEASUREMENTS AND SCIENCE -
150 YEARS OF SERBIAN METEOROLOGY
Fedor Mesinger

31
УМЕСТО ЕПИЛОГА
Александар Петровић

CIP - Каталогизација у публикацији
Народне библиотеке Србије, Београд

551.5 (497.11)"1848/1998"(060.64)

МЕСИНГЕР, Федор
Погоде и непогоде : 150 година српске метеорологије : Галерија науке и технике Српске академије наука и уметности [22. април - 22. мај 1998] / [Федор Месингер, Љерка Опра, Александар Петровић]. - Београд : Музеј науке и технике : Републички хидрометеоролошки завод Србије : Завод за уџбенике и наставна средства, 1998 (Београд : Нови дани. - 32 стр. : илустр. : 23 цм
Податак о ауторима преузет с полеђине насл. листа. - Тираж 800.
1. Гл. ств. насл. 2. Опра, Љерка
а) Метеорологија - Србија - 1848-1998 - Изложбени каталози
ИД=63062540

ISBN 86 -17-06559-1